دورة تركيب و صيانة أنظمة المراقبة

CCTV Systems

الوحدة السادسة

1. مقدمة

إن تسليم نظام المراقبة وتشغيله بنجاح ليس نهاية المطاف؛ فأنظمة الـ CCTV هي أنظمة إلكترونية شبكية تعمل على مدار الساعة (24/7) وتحت ظروف بيئية متغيرة (حرارة، رطوبة، أتربة)، مما يجعلها عرضة للأعطال بمرور الوقت. ينقسم نجاح المهندس أو الفني المحترف هنا إلى شقين: **شق فني** يكمن في القدرة على الصيانة الوقائية واستكشاف الأعطال وحلها بسرعة وسلاسة، و**شق تجاري** يتعلق بكيفية تسعير هذه الخدمات، إدارة المشاريع، وكتابة المقايسات التي تضمن استدامة وربحية العمل.

2. أولاً: الصيانة الوقائية وأنواعها (Preventive Maintenance)

تنقسم الصيانة في الأنظمة الأمنية إلى نوعين رئيسيين:

1. الصيانة الوقائية الدورية (- Planned Preventive Maintenance ($PPM)

هي إجراءات صيانة تتم بناءً على جدول زمني (شهري أو ربع سنوي) لمنع

حدوث الأعطال قبل وقوعها، وتشمل:

- **تنظيف العدسات:** إزالة الأتربة وخيوط العنكبوت عن زجاج الكاميرات الخارجي باستخدام منظفات خاصة ومناشف ميكروفيبر لضمان نقاء الصورة.
- **فحص المفاصل والقواعد:** التأكد من ثبات المسامير والقواعد ضد الرياح لمنع اهتزاز الصورة.
- **مراجعة درجات الحرارة والتهوية:** تنظيف مراوح التبريد داخل الـ *Rack* وأجهزة الـ DVR/NVR للتأكد من عدم ارتفاع درجة حرارة المعالجات.
- **مراجعة سجلات التخزين:** التأكد من أن الهارد ديسك يسجل بشكل سليم ولا يحتوي على قطاعات تالفة (Bad Sectors).

2. الصيانة التصحيحية أو العلاجية (Corrective Maintenance)

وهي التدخل الفوري لإصلاح عطل مفاجئ طرأ على النظام (مثل توقف كاميرا، اختفاء الصوت، أو فشل الربط بالموبايل).

3. ثانياً: استكشاف الأخطاء والأعطال الشائعة وطرق حلها (Troubleshooting)

يعتمد الفني المحترف على **منهجية الإقصاء الهندسية**؛ حيث يبدأ بفحص المكونات من الأسهل للأعقد (كابل leftarrow كونيكتور leftarrow باور سابلاي leftarrow الكاميرا نفسها).

أشهر الأعطال الشائعة وطرق تشخيصها وعلاجها:

1. عطل الشاشة السوداء أو فقدان الإشارة (Video Loss)

- **الأسباب المحتملة:** انقطاع خط الطاقة، تلف في وصلة الـ BNC/RJ45، أو تلف الكاميرا.
- **طريقة الحل:** 1. فحص وصول الجهد (12 فولت) عند الكاميرا باستخدام جهاز الـ **Multimeter**.
- 2. فحص سلامة وتوصيل الكابل باستخدام جهاز الـ **LAN Tester** لكابلات الشبكة.
- 3. تجربة الكاميرا مباشرة بـ كابل قصير مجاور للجهاز (Test Cable)؛ إذا عملت، فالمشكلة في التمديدات، وإذا لم تعمل، فالكاميرا تالفة.

2. تشويش الصورة أو النويز البصري (Image Noise Lines)

- **المظهر:** خطوط متموجة أو غبش في الكاميرات التناظرية (Analog).
- **الأسباب المحتملة:** تمديد الكابل بجانب كابلات كهرباء ضغط عالي، أو تلامس شعيرات الأرضي مع النحاس في وصلة الـ BNC، أو ضعف في أمبير الباور سابلاي.
- **طريقة الحل:** التأكد من جودة عزل وصلة الـ BNC، وفي حال استمرار المشكلة، يتم استخدام محول عزل الأرضي (**Ground Loop Isolator**) الذي يقطع التداخلات الكهربائية.

3. انطفاء الكاميرا ليلاً فقط

- **الأسباب المحتملة:** ظاهرة هبوط الجهد (**Voltage Drop**). الكاميرا تستهلك أمبير أعلى ليلاً لتشغيل كشافات الأشعة تحت الحمراء (IR). إذا كان الكابل طويلاً ونحاسه رديئاً، يهبط الجهد من 12 فولت إلى 9 فولت مثلاً، مما يسبب انطفاءها.
- **طريقة الحل:** استخدام كابلات نحاس نقي (Full Copper)، أو رفع جهد الباور سابلاي المركزي يدوياً عبر الـ*Potentiometer* إلى 13 أو 14 فولت لتعويض الفقد.

4. ثالثاً: الجانب التجاري وإدارة أعمال أنظمة الـ CCTV

لتحويل المهارة الفنية إلى عمل تجاري ناجح ومستقر، يجب إتقان المهارات الإدارية والتسعيرية التالية:

1. كيفية إعداد المقايسات وعروض الأسعار (Quotations)

المقايسة الاحترافية هي التي تحمي حقوقك وحقوق العميل، ويجب أن تحتوي على بندين رئيسيين:

- **فاتورة جدول المواد (Bill of Materials - BOM):** يوضح بالتفصيل اسم كل قطعة (كاميرات، أجهزة تسجيل، هارد ديسك، مواسير، كابلات بالمليمتر) مع ذكر العلامة التجارية، الموديل، والكمية، وسعر الوحدة.
- **أجور التركيب والخدمات (Labor Costs):** تسعير تكلفة الجهد العضلي والفني (أجور التمديد، البرمجة، والتشغيل).

2. استراتيجيات تسعير المشاريع والصيانة

هناك ثلاثة أساليب متبعة في السوق لتسعير المشاريع:

- **التسعير بالنقاط (Per Point):** وهو الأسلوب الأكثر شيوعاً في المشاريع الصغيرة والمتوسطة. يتم تحديد سعر ثابت لتركيب "النقطة الواحدة" (الكاميرا شاملة تمديد كابلاتها ووصلاتها وبرمجتها)، مثلاً: X /دولار لكل كاميرا.
- **التسعير التقديري الإجمالي (Lump Sum):** دراسة المشروع ككتلة واحدة (عدد الأيام المتوقعة times أجور الفنيين والعمال + هامش الربح الإجمالي للشركة).
- **عقود الصيانة السنوية (AMC - Annual Maintenance Contract):** اتفاقية تجارية هامة جداً للشركات؛ حيث يدفع العميل (محل، مصنع، بنك) مبلغاً سنوياً ثابتاً (يُقدر عادة بنسبة **10% إلى 15%** من القيمة الإجمالية الأصلية للنظام) مقابل زيارات دورية مجدولة وصيانة الأعطال الطارئة، شاملة أو غير شاملة لقطع الغيار حسب الاتفاق.

3. اختيار العلامات التجارية وفهم فئات السوق

تنقسم الشركات المصنعة في السوق إلى فئات يجب على مهندس الأنظمة فهمها لتلبية ميزانيات العملاء:

- **الفئة الأولى (Premium Enterprise):** شركات بإسم ماركة معينة. تُطلب بالاسم في المشاريع الحكومية، المطارات، والبنوك. أسعارها مرتفعة وتعتمد على حلول برمجية متقدمة جداً.

- **الفئة الثانية (Commercial Value):** شركات مثل *Hikvision, Dahua, Uniview*. وهي الشركات المهيمنة عالمياً على السوق التجاري والمنزلي؛ حيث تقدم توازناً مذهلاً بين التكلفة الاقتصادية وأحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي والـ IP.

5. الخلاصة

إن تكامل المهارة الفنية في استكشاف الأخطاء وصيانة الأنظمة، مع العقلية التجارية المنظمة في التسعير وإدارة العقود، هو ما يصنع الفارق بين الفني الهاوي والمهندس المحترف أو الشركة الناجحة. أنظمة الـ CCTV لم تعد مجرد منتج يُباع ويُركب، بل أصبحت **خدمة أمنية مستمرة** تحتاج إلى رعاية هندسية دقيقة وإدارة أعمال ذكية لضمان استمراريتها في حماية الأرواح والمنشآت.

By:Haytham Zeidan

https://archive.org/details/@wazefapress